

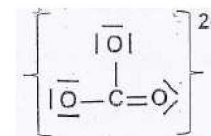
SUJET : UE1 - JANVIER 2012

Cochez A (Admise) si la proposition est juste = VRAI
Cochez B (Bêtise) si la proposition est fausse = FAUX

Une seule case de réponse est à cocher sur la grille de réponse.

- 001) L'ion Br^- possède 35 protons et 35 électrons.
- 002) Si une onde radio FM a une fréquence de 89 MHz, sa longueur d'onde est de 3,37 m.
On donne $c = 3,00 \cdot 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.
- 003) Pour porter un électron d'un atome du niveau $n = 1$ au niveau $n = \infty$, il faut fournir une énergie infinie.
- 004) Pour un électron du niveau 4d, le nombre quantique magnétique m_l peut prendre 4 valeurs différentes.
- 005) Si le spectre photoélectronique d'un élément présente deux pics de même intensité, cet élément peut être le béryllium.
- 006) Si la configuration électronique $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 4s^1$ est celle d'un atome neutre, le numéro atomique de cet atome est 17.
- 007) La configuration électronique figée de l'ion bromure est : $[\text{Ar}] 4s^2 3d^{10} 4p^6$.
Reportez votre réponse sur la grille ci-jointe, à la ligne numérotée 007
- 008) Les tailles des atomes d'As, Se et S augmentent dans l'ordre :
 $\text{S} < \text{Se} < \text{As}$
- 009) Les électronégativités de Cl, P, Na et Li diminuent dans l'ordre :
 $\text{Cl} > \text{P} > \text{Na} > \text{Li}$
- 010) Un composé ionique contient exclusivement des liaisons ioniques.
- 011) Na_2O , CaS et ClO_2 sont des composés à caractère largement ionique.
On donne : $\chi_{\text{Na}} = 0,93$, $\chi_{\text{Ca}} = 1$, $\chi_{\text{S}} = 2,58$, $\chi_{\text{O}} = 3,44$, $\chi_{\text{Cl}} = 3,98$.
- 012) La réaction du dichlore sur l'aluminium métallique peut produire le composé AlCl_3

013) La structure ci-dessous représente la structure de Lewis de l'ion carbonate :



- 014) En supposant que la structure de l'ion carbonate présentée à la question 013 soit juste, la charge formelle et le nombre d'oxydation de l'atome de carbone sont nuls.
- 015) En supposant que la structure de l'ion carbonate présentée à la question 013 soit juste, l'atome central est hybridé sp^2 .
- 016) Dans la structure de Lewis de l'acide cyanhydrique HCN, la liaison entre les atomes de carbone et d'azote est triple.
- 017) Le dioxyde de carbone est une molécule polaire.
- 018) Une des orbitales moléculaires du monoxyde d'azote NO est occupée par un électron célibataire.
- 019) La morphine dont le K_b est de $8,0 \cdot 10^{-7}$ est une base plus forte que l'éphédrine dont le pK_a est égal à 10,1.
- 20) Le pH d'une solution aqueuse d'acide chlorhydrique de concentration $1,0 \cdot 10^{-7} \text{ M}$ est égal à 7,0.
- 021) Le pH d'une solution aqueuse d'acide ascorbique (Vit C), diacide noté H_2A , à $2,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ est égal à 2,9.
On donne pour l'acide ascorbique à 25°C : $pK_{a1} = 4,1$ et $pK_{a2} = 11,6$.
- 022) Une solution aqueuse de chlorhydrate de méthadone, sel résultant de l'action de HCl sur la méthadone, a un pH acide.
On donne pour la méthadone à 25°C : $pK_a = 8,2$.
- 023) Le pH d'une solution aqueuse équimoléculaire de NaH_2PO_4 et Na_2HPO_4 est égal à 4,65.
On donne pour l'acide phosphorique (H_3PO_4) à 25°C : $pK_{a1} = 2,1$, $pK_{a2} = 7,2$, $pK_{a3} = 12,3$.
- 024) Le pH d'une solution aqueuse de NaH_2PO_4 à $0,2 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ et Na_2HPO_4 à $0,1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ est égal à 6,9.
On donne pour l'acide phosphorique (H_3PO_4) à 25°C : $pK_{a1} = 2,1$, $pK_{a2} = 7,2$, $pK_{a3} = 12,3$.

025) On dose 20 mL d'une solution aqueuse d'acide oxalique, diacide faible, à $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$ par une solution d'hydroxyde de sodium à $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$. Après addition de 30 mL d'hydroxyde de sodium, le pH est égal à 4,30. On donne pour l'acide oxalique à 25°C : $\text{pK}_{a1} = 1,42$ et $\text{pK}_{a2} = 4,30$.

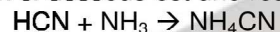
026) Pour le dosage énoncé à la question 025, le pH de la solution est égal à 8,65 après addition de 40 mL d'hydroxyde de sodium.

027) Parmi les deux couples acide-base suivants :

1 : $\text{HC}_2\text{O}_4^- / \text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ $\text{pK}_a = 4,30$ et 2 : $\text{H}_2\text{CO}_3 / \text{HCO}_3^-$, $\text{pK}_a = 6,35$, celui qui convient le mieux pour la préparation d'une solution tampon à pH 4,80 est le couple 2.

028) Le nombre d'oxydation du fer dans FeCl_2 et du carbone dans CO est le même.

029) La réaction ci-dessous est une réaction rédox.

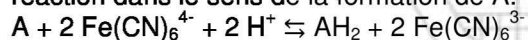


030) Le potentiel standard (en Volt) de l'électrode à hydrogène est égal à 1.

031) Si on met en solution les espèces Fe^{2+} , Fe^{3+} , NO_3^- et NO, on observe la réduction de NO_3^- par Fe^{2+} .

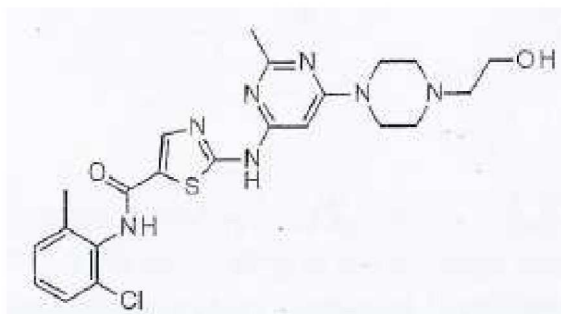
On donne $E^\circ(\text{NO}_3^-/\text{NO}) = + 0,96 \text{ V}$ et $E^\circ(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = + 0,77 \text{ V}$.

032) Si l'équilibre ci-dessous est atteint, une diminution du pH fera évoluer la réaction dans le sens de la formation de A.



Les questions 033 et 034 sont liées.

Soit la molécule de dasatinib (SPRYCEL®), inhibiteur de tyrosine kinase utilisé comme anticancéreux, représentée ci-dessous :



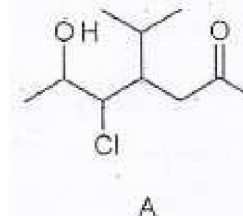
033) Cette molécule possède une fonction alcool primaire.

034) Cette molécule possède une fonction cétone.

035) L'hexan-2-ol et l'hexan-3-ol sont des isomères de fonction.

036) Soit la formule brute C_5H_{10} . Le nombre de formules semi-développées acycliques possibles est de 4.

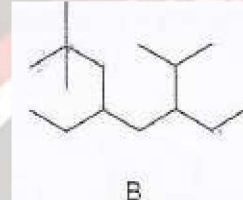
037) Considérez la structure chimique A suivante :



Le composé A est le 5-chloro-6-hydroxy-4-isopropylheptan-2-one.

Les questions 038 et 039 sont liées.

Soit la structure B suivante :

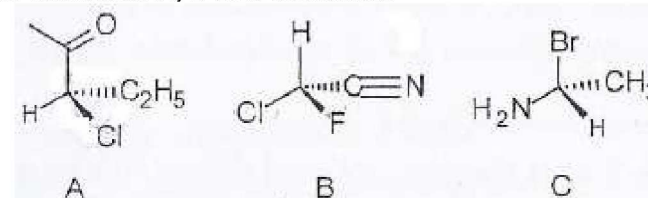


038) Le composé B est le 3-isopropyl-5-néopentylheptane.

039) Le composé B est le 4-éthyl-6-isopropyl-2,2-diméthyl-octane.

Les questions 040, 041 et 042 sont liées.

Soit les trois molécules A, B et C suivantes:



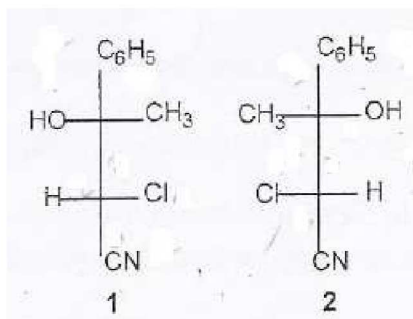
040) A, B et C sont de configuration S.

041) A est de configuration R.

042) C est de configuration S.

Les questions 043, 044, 045 et 046 sont liées.

Soit le 2-chloro-3-hydroxy-3-phénylbutanenitrile représenté ci-après selon Fischer :



043) Les composés 1 et 2 sont des énantiomères.

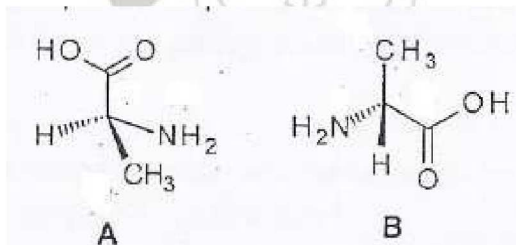
044) Les composés 1 et 2 sont des diastéréoisomères.

045) Le composé 1 a pour configuration 2R, 3R.

046) Le composé 2 a pour configuration 2S, 3R.

Les questions 047, 048 et 049 sont liées.

L'acide 2-aminopropanoïque est représenté ci-dessous :



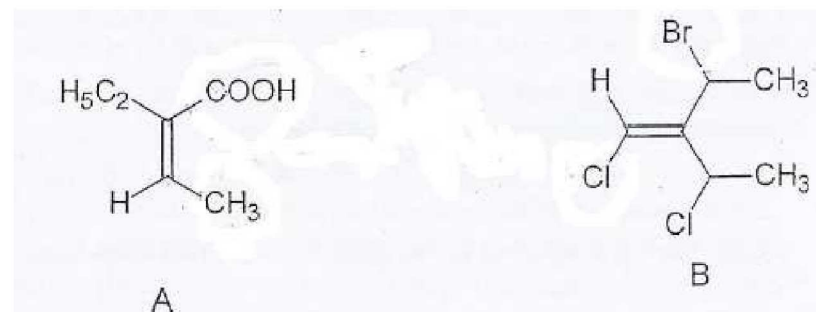
047) Les composés A et B sont des composés identiques.

048) Le composé A est de configuration R.

049) Les composés A et B sont des énantiomères.

Les questions 050, 051 et 052 sont liées.

Considérez les deux structures A et B suivantes :



050) Le composé A est de configuration E.

051) Le composé B est de configuration E.

052) Le composé A est l'acide 3-éthylbut-2-énoïque.

053) Soit le 3,5-dibromoheptane. Cette molécule présente 4 stéréoisomères.

054) Soit le 3-bromo-4-chlorohexane. Cette molécule présente 4 stéréoisomères.

Les questions 055, 056 et 057 sont liées.

Soit le 2,5-dibromohex-3-ène.

055) Cette molécule possède deux carbones asymétriques.

056) Cette molécule ne peut pas présenter une isomérie Z/E.

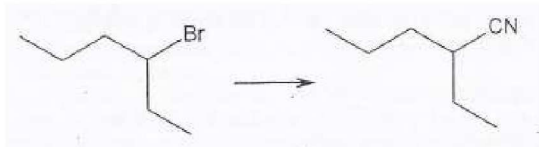
057) Cette molécule présente 8 stéréoisomères.

Considérez les deux structures suivantes :

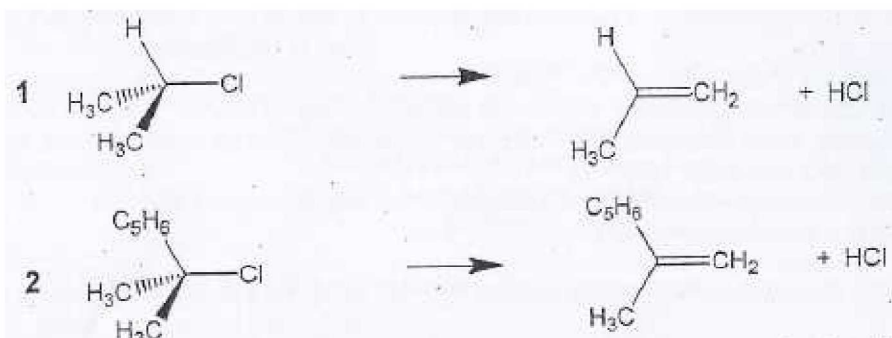


058) La structure 2 représente la forme mésomère limite de résonance de la structure 1.

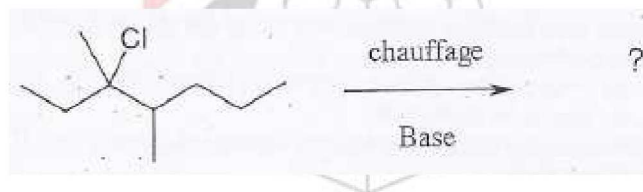
059) La réaction ci-dessous est une réaction d'élimination.



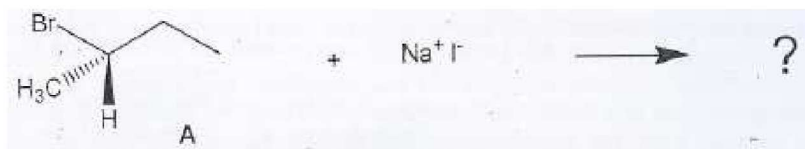
060) Dans les réactions suivantes, l'élimination E1 est plus favorisée pour la molécule 1 que pour la molécule 2



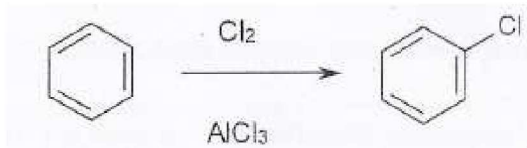
061) Dans la réaction d'élimination suivante, il peut se former 2 produits différents.



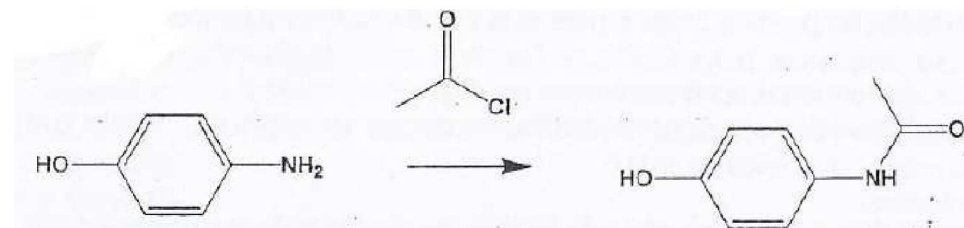
062) Dans la réaction de substitution SN2 ci-dessous, nous obtiendrons un seul produit à partir de A



063) La réaction suivante est une réaction d'addition.



064) le chlorure d'acide peut réagir avec l'amine pour conduire au paracétamol.



QCM (items 065 à 090)

065) Quelles sont les propositions EXACTES ?

- A) Les acides aminés sont des molécules amphotères qui possèdent un groupement carboxyle acide et une fonction amine primaire basique.
- B) Le carbone α des acides aminés est d'hybridation sp^2 .
- C) À pH acide, les acides aminés sont sous forme d'anions.
- D) Les acides aminés acides sont hydrophiles.
- E) Autre réponse.

066) Quelle est la proposition EXACTE ?

- A) Valine, leucine et isoleucine sont des acides aminés polaires non ionisables.
- B) Les protéines qui sont formées entre autres de sérine et de thréonine peuvent être glycosylées ou phosphorylées.
- C) Certaines sérines peuvent être glycosylées avant d'être intégrées dans les protéines au moment de l'étape de traduction.
- D) Dans les protéines, les boucles sont essentiellement constituées d'acides aminés fortement hydrophobes.
- E) Autre réponse.

067) Quelles sont les propositions EXACTES ?

- A) Les hétéroprotéines sont des protéines qui contiennent un groupement de nature, non protéique.
- B) La myoglobine est une holoprotéine et l'hémoglobine une hétéroprotéine.
- C) Les hélices α et les feuillets β correspondent à des structures secondaires protéiques.
- D) Un domaine protéique correspond à une unité compacte et globulaire formée principalement d'hélices α et/ou de feuillets β .
- E) Autre réponse.

068) Quelles sont les deux propositions EXACTES ?

- A) Dans une protéine globulaire, les chaînes latérales des acides aminés hydrophobes se répartissent principalement à l'extérieur de la molécule.
- B) La liaison peptidique entre 2 acides aminés correspond à une liaison de covalence entre le NH du premier acide aminé et le CO du deuxième acide aminé.
- C) Dans une séquence polypeptidique, l'angle ϕ (phi) correspond à la rotation de la liaison qui unit le carbone α à l'azote amidique (liaison C α -N).
- D) Une séquence polypeptidique en hélice α présente un angle de rotation ϕ différent de la même séquence en brin β .
- E) Autre réponse.

069) Quelles sont les propositions EXACTES ?

- A) Les groupements prosthétiques font partie des coenzymes des enzymes.
- B) Les ions métalliques présents dans les enzymes sont reliés par des liaisons faibles à la partie protéique.
- C) Les chaînes latérales des acides aminés de contact de la chymotrypsine se situent à l'intérieur des 2 domaines en hélice α .
- D) La constante de Michaelis (Km) est égale au rapport suivant : $[E][S] / [ES]$.
- E) Autre réponse.

070) Quelle est la proposition FAUSSE ?

- A) Le devenir du pyruvate est uniquement cytoplasmique.
- B) Le lactate est un des produits finaux du pyruvate.
- C) Dans la glycolyse aérobie, le glucose est dégradé en CO₂ et en H₂O.
- D) L'ATP est la monnaie énergétique de l'organisme.
- E) Autre réponse.

071) Quelle est la proposition EXACTE ?

- A) Le glucose est un sucre comprenant 6 fonctions alcool et un groupement aldéhydique.
- B) Le saccharose est un sucre réducteur.
- C) La liaison osidique est caractéristique des polysaccharides.
- D) L'isoamylose est un polysaccharide linéaire.
- E) Autre réponse.

066) Quelle est la proposition FAUSSE ?

- A) Les lipides se caractérisent par une diversité de structure.
- B) L'acide palmitique est aussi appelé l'acide hexadécanoïque et comporte 18 carbones.
- C) L'acide oléique est un acide gras insaturé essentiel.
- D) L'acide alpha linoléique est un acide gras insaturé indispensable.
- E) Autre réponse.

073) Quelle est la proposition FAUSSE ?

- A) La synthèse des acides gras se fait dans la mitochondrie.
- B) La bêta oxydation a lieu dans la mitochondrie.
- C) L'activation en acyl-CoA nécessite de l'ATP.
- D) La carnitine est le transporteur de l'acyl-CoA du cytoplasme à la mitochondrie.
- E) Autre réponse.

074) Quelles sont les deux propositions EXACTES ?

La calorimétrie directe :

- A) Consiste en la mesure d'une quantité de chaleur produite.
- B) Utilise des techniques de mesure de chaleur sensible et/ou de chaleur latente.
- C) Est une méthodologie couramment utilisée chez l'Homme.
- D) Implique toujours une combustion totale du substrat.
- E) Autre réponse.

075) Quelles sont les deux propositions EXACTES ?

En calorimétrie indirecte, la thermochimie alimentaire :

- A) Implique toujours la mesure simultanée des ingestas et des égestas.
- B) Permet de négliger les variations du poids corporel si les mesures sont réalisées durant plusieurs jours.
- C) Attribue à chaque catégorie alimentaire une valeur énergétique qui tient compte des pertes dues aux mécanismes de la digestion.
- D) Utilise des valeurs énergétiques moyennes identiques pour les glucides et les protides.
- E) Autre réponse.

076) Quelle est la proposition FAUSSE ?

Les relations thermochimiques permettent d'établir pour les trois catégories alimentaires :

- A) La chaleur de combustion biologique qui est la chaleur produite par l'oxydation divisée par la masse.
- B) Le coefficient thermique qui est le rapport entre la chaleur produite par l'oxydation et le volume d'oxygène utilisé.
- C) Le quotient respiratoire qui est le rapport entre le volume d'oxygène utilisé et le volume de gaz carbonique formé.
- D) Les quantités de glucides, protides et lipides oxydés pendant une unité de temps, à l'aide du quotient respiratoire et de l'azote excrété.
- E) Autre réponse.

083) Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) EXACTE(S) :

- A) L'extrémité 1 est une extrémité 3'.
- B) L'extrémité 2 est une extrémité 3'.
- C) La "Chaîne d'ADN x" est la chaîne codante.
- D) La "Chaîne d'ADN x" est la chaîne matricielle.
- E) Autre réponse.

084) Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) EXACTE(S) :

- A) Le "Sens 1" est le sens d'allongement de l'ARN synthétisé.
- B) La "Séquence y" est distante d'environ 150 paires de bases par rapport au site d'initiation de la transcription.
- C) La "Séquence z" est distante d'environ 10 paires de bases par rapport au site d'initiation de la transcription.
- D) La "Séquence y" est en amont par rapport à la "Séquence z".
- E) Autre réponse.

NB : les QCM 85 et 86 sont liées.

PARMI LES ASSERTIONS SUIVANTES :

- 1. Elle protège les ARN messagers de la dégradation.
- 2. Elle joue un rôle dans le processus de traduction (synthèse des protéines).
- 3. Elle est ajoutée après coupure endonucléolytique de la chaîne d'ARN.
- 4. Elle est ajoutée par coupure exonucléolytique de la liaison phosphodiester entre les deux premiers nucléotides à l'extrémité 5' de la chaîne d'ARN et synthèse d'une liaison triphosphate inhabituelle.
- 5. Elle est ajoutée par copie d'une séquence poly-T dans l'ADN matriciel.

085) Lesquelles s'appliquent à la coiffe (nucléotide modifié ajouté à l'extrémité 5' des ARN pré-messagers eucaryotes) ? Répondre :

- A : 1+2 B : 1+3 C : 2+4 D : 1+2+4 E : Autre réponse

086) Lesquelles s'appliquent à la séquence poly-A ajoutée à l'extrémité 3' des ARN pré-messagers eucaryotes ? Répondre :

- A : 1+2 B : 1+2+3 C : 2+3+4 D : 1+2+3+5 E : Autre réponse

087) Concernant les séquences répétées du génome humain, quelle est la proposition FAUSSE ?

- A) Les séquences répétées dispersées ont été des séquences mobiles.
- B) Les pseudogènes sans intron proviennent d'un mécanisme d'épissage de l'ADN.
- C) Les variations de longueur des séquences répétées simples n'ont souvent pas de conséquences phénotypiques.
- D) Lorsque deux séquences de duplication segmentaire sont présentes dans une même région chromosomique, elles peuvent être responsables de « recombinaison homologue inégale ».
- E) Autre réponse.

088) Quelle est proposition EXACTE :

- A) La reverse-transcriptase est une ADN-polymérase qui synthétise le nouveau brin d'ADN de 3' vers 5'.
- B) La ligase agit lors de la maturation des ARN, en créant la liaison covalente qui lie deux exons successifs après l'excision de la séquence intronique.
- C) Les enzymes de restriction, isolées des bactéries, ne peuvent couper que des ADN bactériens.
- D) Les enzymes de restriction sont des endonucléases qui reconnaissent une séquence appelée site de restriction, et coupent l'ADN bicaténaire dans, ou au voisinage de ce site.
- E) Autre réponse.

089) Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) EXACTE(S) :

- A) Cloner un fragment nécessite au moins un ADN-vecteur et des cellules-hôtes compatibles.
- B) Créer les liaisons covalentes pour construire un ADN recombinant se fait en utilisant la reverse-transcriptase.
- C) Un ADN-vecteur comporte au moins une origine de réplication et un marqueur de sélection.
- D) Un plasmide bactérien peut servir d'ADN-vecteur pour cloner des fragments d'ADN eucaryote dans des cellules eucaryotes.
- E) Autre réponse.

090) Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) EXACTE(S) :

- A) La technique de Southern permet d'amplifier spécifiquement un fragment d'ADN et d'en obtenir des quantités pondérales à volonté.
- B) La technique de Northern permet de définir à l'aide d'une sonde moléculaire spécifique, la quantité et la taille des ARN exprimés correspondant à cette sonde dans les tissus étudiés.
- C) La technique de Western est réalisée par l'hybridation moléculaire de l'ARN-sonde sur les protéines fixées sur le filtre.
- D) La technique de PCR est couramment utilisée pour l'identification moléculaire des individus humains.
- E) Autre réponse.